

-7-

0869.073

REMARKS

Claims 1-43 were originally presented in the subject application. Claims 18-43 have herein been canceled without prejudice. Claim 1 has hereinabove been amended, and claims 44-62 added, to more particularly point out and distinctly claim the subject invention. Therefore, claims 1-17 and 44-62 remain in this case.

The addition of new matter has been scrupulously avoided. In that regard, support for the amendment to claim 1 can be found in the specification at, for example, column 8, line 19. Support for the addition of claims 44 and 62 can be found in the specification at, for example, Example 1 at page 12, line 15. Support for the addition of claims 45-61 can be found, for example, in claim 8 (and 1-17 generally) as originally filed.

Applicant respectfully requests reconsideration and withdrawal of the grounds of rejection and objection.

35 U.S.C. §121 Restriction Requirement

The Office Action restricted the claims under 35 U.S.C. §121 into Group I (claims 1-17) and Group II (claims 18-43). Applicant made a provisional election of the Group I claims, and hereby affirms that election.

Request for Reference

The Office Action indicated that Japanese reference 29-212234 appeared to be missing from the file, and requested a copy be sent. In response, Applicant has included the requested copy.

Also attached is a copy of the postcard returned from the U.S. Patent and Trademark Office, showing receipt of 10 references, the number listed on the IDC filed with the application. Thus, if the Japanese reference results in a rejection, Applicant submits that rejection should not be final, as it would appear the reference was lost at the Patent Office.

-8-

0869.073

After having an opportunity to review the Japanese reference, Applicant requests that the Examiner sign and return a copy of the Information Disclosure Citation. The Examiner should also by now have a copy of a Supplemental Information Disclosure Citation filed in early January.

35 U.S.C. §103 Rejection

The Office Action rejected claims 1-3 and 14-17 under 35 U.S.C. §103, as allegedly obvious over Wu et al. (U.S. Patent No. 6,383,425). Applicant respectfully, but most strenuously, traverses this rejection.

As amended, claim 1 recites, among other things, that the polymer foam extruded has a specific gravity (i.e., density) of less than about 0.15 g/cc. In contrast, Wu et al. teaches extruding foam with densities in the range of 0.4 to 0.8 g/cc, well outside the range of interest in the present application. See Wu et al. at column 17, lines 21-24.

Therefore, Applicant submits that claim 1 cannot be made obvious over Wu et al.

New claim 45 recites, among other things, that the first portion of the exiting channel is at least partially thermally isolated from the second portion. New claim 44 contains limitations similar to claim 8 as originally filed. Against claim 8, the Office Action cited to the combination of Wu et al. and Peters (U.S. Patent No. 4,575,459).

The Office Action alleges that Wu et al. "suggest the thermal isolation of claim 8 by placing first and second portions at opposite ends of the exit." As an initial matter, it is not at all clear from the cited language in the Office Action what the alleged first and second portions are in Wu et al., since no reference to Wu et al. is given. The only reference to Wu et al. in this context is with regard to alleged temperature control a couple of sentences prior in the Office Action, citing to column 13, line 8 of Wu et al. However, that section merely states that the barrel of the extruder and the die are maintained at about the same temperature, 380° F in this case, and a finishing roll stack located approximately six inches *away from the*

-9-

0869.073

die exit is maintained at 130° F. As noted in the present application, it is the constraining geometry of the exiting channel where temperature control comes into play. This is borne out in claim 45 by the fact that the first and second portions are part of the exiting channel, and the thermal isolation is done prior to the extruding. Applicant contends that Wu et al. does not teach or suggest anything with regard to temperature control in the exiting channel. In fact, Wu et al. specifically teaches keeping the constraining portion of the die at or near the melt temperature of the polymer being foamed. See, for example, column 13, line 8 of Wu et al.

If the Examiner continues with this line of argument regarding claim 45 and Wu et al., Applicant hereby requests specific reference be made to elements (drawings, reference numerals and text section(s)) in Wu et al. alleged to read on the various elements of claim 45, especially the claimed first and second portions of the exiting channel.

Therefore, Applicant submits that new claim 45 cannot be made obvious over Wu et al. in view of Peters.

Objection to Claims

The Office Action objected to claims 9, 12 and 13 as depending from a rejected base claim. However, the Office Action also indicated that these claim would be allowable if amended in independent form, including all of the limitations of the base claim and any intervening claims. Applicant sincerely appreciates the indication of allowable subject matter. However, in light of the amendments and remarks made above, Applicant respectfully declines at this time to so amend the noted claims, but reserves the right to do so at a later time, if necessary.

-10-

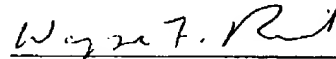
0869.073

CONCLUSION

Applicant submits that the dependent claims are allowable for the same reasons as the independent claims from which they directly or ultimately depend, as well as for their additional limitations.

For all the above reasons, Applicant maintains that the claims of the subject application define patentable subject matter and earnestly requests allowance of claims 1-17 and 44-62.

If a telephone conference would be of assistance in advancing prosecution of the subject application, Applicant's undersigned attorney invites the Examiner to telephone him at the number provided.



Wayne F. Reinke

Attorney for Applicant

Registration No.: 36,650

Dated: March 19, 2003.

HESLIN ROTHENBERG FARLEY & MESITI P.C.

5 Columbia Circle

Albany, New York 12203-5160

Telephone: (518) 452-5600

Facsimile: (518) 452-5579

425-379.1

AU 138

48412

AU 138

48412

JA 0212234

DEC 1984

1984

BB

85-015741/03 A32 ASAH 19.05.83
 ASAH CHEMICAL IND KK *J5 9212-234-A
 19.05.83-JP-086666 (01.12.84) B29f-03/08
 Temp. controlled thermoplastic resin extrusion to prevent
 deformation - by independent cooling and heating means provided
 in dies

A(9-D, 11-87)

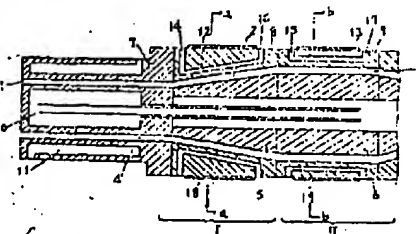
517

C85-006616

Mouldability such as bias, bonding etc. of mouldings is controlled
 by cooling or heating temp. control means provided in dies
 normal to flow of resin and work separately.

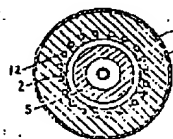
The moulds die slits (1,2,3), inner dies (4,5,6), outer dies (7,8,9)
 comprise cooling jackets (10,11), with long holes for temp. control
 (12,13), media flow inlet (14,15), media outlet (16,17), and band
 heaters (18,19). Long holes (12,13) are arranged parallel to die wall
 surface keeping equal distance to die wall around periphery slits in
 equal distance. Dia. of holes (12,13) are made 5-10 mm, and 50-500
 mm long. Distance between holes and die slit is between 2-10 mm.
 Intervals of holes are 10-60 mm between centres.

USE/ADVANTAGE - Where the wall thickness of pipe or sheet
 is too thin, the temp. is decreased by heating holes (13) of dies (9).
 For bending of pipe, temp. in zone (1) is controlled. In temp.
 control holes either heating or cooling media can be passed, or
 heaters can be embedded. Polyethylene pipes having smooth
 surface without bias or deformation can be produced with this
 system. (8pp Dwg.No.0/4)



第 2 図

第 3 図



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

BEST AVAILABLE COPY

425

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-212234

⑬ Int. Cl.³
B 29 F 3/08識別記号 特許庁内整理番号
1 0 2 7048-4 F

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 熱可塑性樹脂の押出成形方法

⑯ 発明者 大西紀一

川崎市川崎区夜光1丁目3番1

号旭化成工業株式会社内

⑰ 特 願 昭58-86666

⑱ 出 願 昭58(1983)5月19日

⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社

⑳ 発 明 者 鈴木隆

大阪市北区堂島浜1丁目2番6
号

川崎市川崎区夜光1丁目3番1

号旭化成工業株式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 星野透

明 細 書

1. 発明の名称

熱可塑性樹脂の押出成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) 押出抵抗値が最小値を示す溶融温度領域を有する溶融熱可塑性樹脂をその軟化点より低い温度でダイ出口から押出し成形する方法に於いて、ダイを出口から温度の低下につれて溶融樹脂の押出抵抗の増加する温度領域、及び温度の低下につれて溶融樹脂の押出抵抗の減少する温度領域に別ち、増加領域、減少域に、夫々別個に實質的に傾斜の樹脂温度調節手段を、樹脂の流れ方向に向けて、流れ方向に直交する面に夫々独立作動的に並列してダイ中に設け、該傾斜の樹脂温度調節手段を個別に冷却又は加熱することにより押出成形品の偏肉、曲がり等の成形性を制御することを特徴とする熱可塑性樹脂の押出成形方法。

(2) 発明の詳細な説明

本発明は、押出抵抗値が最小値を示す溶融温度領域を有する溶融熱可塑性樹脂をダイ中で冷却し

て軟化点より低い温度でダイ出口から押出し、シート、パイプ等の成形品を製造する方法において、該成形品の偏肉の度合が小さく、かつ、曲がりのないシート、パイプ等の成形品を得るための熱可塑性樹脂の押出成形方法に関するものである。

一般に溶融熱可塑性樹脂を押出してシート、パイプ等を製造する方法には、軟化点よりもかなり高い温度の溶融状態でダイより押出してから、サイジング及び冷却を行う方法（以下溶融押出法と称す）と、溶融した樹脂をダイ内で冷却しダイ出口で軟化点以下の温度で押出す方法（以下固化押出法と称す）がある。

後者の固化押出法は溶融押出法と比較して押出速度が小さく背圧が大きくなるが、パイプの内径及び外径の同時サイジングが可能であること、特に流動性が劣る超高分子量樹脂の表面性が良好であること等溶融押出法には無い長所がある。

一般に固化押出法によってシート、パイプ等を製造する際の偏肉の調節は、ダイ中の樹脂温度が軟化点よりもかなり高い領域においてテ

ワークパー等のダイスリット調節によって樹脂流量を調節して行われている。

しかし、このような調節法で得られたシートやパイプの厚さは必ずしも均一ではなく時として曲りを伴うこともあり、それによって製品内に歪が発生して縦方向と横方向の引張特性等のアンバランスを生ずる。又樹脂の流量調節が軟化点よりかなり高い温度領域において行われているため、樹脂温度が軟化点まで下がる間に樹脂流量のバランスが崩れ易く、そのために偏肉及び曲りが生じ易い。この問題は前述のような樹脂流量調節法では、如何に操作法を改善しても解決できる性質のものではない。特に分子量が100万以上の超高分子重ポリエチレンの押出の場合剪断速度が1 sec以上の領域では薄流又はフラッシュ流となり、ダイスリット間隔の調節では樹脂の流量を変えることは不可能である。

以上に鑑み本発明者は、特に分子量の高い樹脂の固化押出において、従来法では不可能であった例えばパイプ製品の偏肉、曲りの発生を解消す

本発明によれば、ダイ中のスリット間を流れる樹脂の温度調節手段をダイ出口横断面に並列して独立作動するように設け、かつ、温度低下につれて押出抵抗の増加する温度領域、押出抵抗の減少する温度領域に別個に設けているので、成形品の局部的な厚みのバラツキの矯正に細かく対応できると共に、偏肉、曲がりの制御手段としての溶融樹脂流の局部的な冷却、加熱を適正に実施でき、例えばパイプ製品の的確な偏肉及び曲りの制御が可能である。若し樹脂の温度調節手段を単増加域、減少域の別に設けなければ、偏肉、曲りの適切な制御動作はできず、又横断面に並列して独立作動的に設けなければ、同様に偏肉、曲りの制御はできない。

本発明の方法により、今まで不可能とされていた超高分子重ポリエチレンの表面平滑で、偏肉、曲がりのないパイプが経済的な押出速度で成形可能となった。

なお、制御法としては、押出抵抗増加域のみ、押出抵抗減少域のみ、又は両域一掃の調節実施

べく鋭意研究を重ね、ダイ中の樹脂流の温度調節を流れ方向に直交な断面内で局部的にコントロールする手段を開発すると共に、樹脂の温度変化に対する挙動についての新規事実を見だし、それに基づいて新規な偏肉、曲りの制御方法を確立し、本発明をなすに至った。

即ち、本発明は、押出抵抗値が最小値を示す溶融温度領域を有する溶融熱可塑性樹脂をその軟化点より低い温度でダイ出口から押出し成形する方法において、ダイを出口から温度の低下につれて溶融樹脂の押出抵抗の増加する温度領域、及び温度の低下につれて溶融樹脂の押出抵抗の減少する温度領域に別ち、増加域、減少域に、夫々別個に実質的に線状の樹脂温度調節手段を、樹脂の流れ方向に向けて、流れ方向に直交な面中に夫々独立作動的に並列してダイ中に設け、該線状の樹脂温度調節手段を個別に冷却又は加熱することにより押出成形品の偏肉、曲がり等の成形性を制御することを特徴とする熱可塑性樹脂の押出成形方法に関するものである。

(加熱又は冷却)の何れも用いることができる。次に本発明を詳細に説明する。

第4図は4mmφノズル付きのプランジヤー型押出装置を用いて超高分子重ポリエチレンを溶融状態で一定速度で押出した時の樹脂温度と押出抵抗値との関係を示したものである。図において、押出抵抗値が最小値を示す臨界温度が見られ、軟化点側のマイナス勾配域Ⅰ(押出抵抗増加域)と高温側のプラス勾配域Ⅱ(押出抵抗減少域)が見られる。又領域Ⅱの勾配が領域Ⅰの勾配より緩やかなことが分かる。

このような臨界点が見られる樹脂には、超高分子重ポリエチレンの他に堅澁重合によって得られる塩化ビニル樹脂等がある。

第4図に示す挙動の結果、押出抵抗減少域においては、温度を低下せしめることにより、押出抵抗が減少し、その結果溶融樹脂の流量が増し、成形品の厚みは増す。この領域の温度制御は、曲がりの制御にも有効であるが、主として偏肉の制御に良く効く。一般の熱可塑性樹脂は押出抵抗最小

BEST AVAILABLE COPY

の溶融
方でヤ
温度の
高分子
合は、
り、低
る。温
で分解
しいこ
がりの
樹脂は
圧は太
にダイ
余り有
第1図
は断面
の温度
示した
4、5、
いずれ

の該当
らない。

押出成
ツキに
1』では
の曲がり
Ⅱ』とも
がある。

なお、温
よいし、
のでもよ
次に実施
実施例

超高分子
て、メル
量約300
山塊によ
ダイは、
5・9の
よりダイ

の冷却温度域を持たず温度の上昇につれて減少一方でやがて飽和してしまうので、高温域における温度の変化による流量制御は少なくなるが、超高分子量ポリエチレンのように最小域を有する場合は、抵抗減少域で少しの温度を下げることで、抵抗を減じ、かなりの流量を増やすことが出来る。温度低下によって流量を増えることは、高温で分解しやすいこの樹脂にとっては、実に好ましいことである。押出抵抗増加域においては、曲がりの制御により有効であり、この時点では溶融樹脂は固化に近くなる程度が大きいため掛かる背圧は大きく、又出来るだけ背圧が掛からないようにダイ部分が作られているので、偏肉の是正には余り有効でない。

第1図は、本発明の実施に用いる装置の一例の縦断面図を示したものである。第2図は第1図のユー・エルの断面図、第3図はb-b線の断面図を示したものである。1、2、3はダイスリット、4、5、6は内ダイ、7、8、9は外ダイを表し、いずれもダイ出口から順に三つに区分した夾々を

特開昭59-212234(3)

示す。10、11は冷却ジャケット、12、13は温度調節用長孔、14、15は媒体出入口、16、17は媒体流出口、18、19はバンドヒーターを示す。温度調節用長孔はダイ壁と同一距離を保つように壁面と平行に走っている。そして、円筒スリットの周りに等間隔に並列されている。調節孔12、13の直径は局部的調節を容易にするため小さい方が効果的であり10mm以下が良いが、伝熱面積にも限度があり、5~10mmの範囲が良い。又長さは50~500mmの範囲が好ましく、押出速度が10~50cm/分の範囲内の時に微妙な温度調節ができる。調節孔12、13とダイスリットの壁面との距離は2~10mmの範囲内である方が熱効率的に有効であるが、調節孔の直径の半分以下である方が望ましい。調節孔の間隔は中心間の距離で10~60mmの範囲内にある方が樹脂温度を局部的に細かく制御するのに良いが、孔径の2~6倍の範囲で均等に投げるのが良い。

ダイ8に対応するスリット2には、第4図の領域1が、ダイ9に対応するスリット3には、領域

IIが該当するように、樹脂温度が調整されねばならない。

押出成形されるシート又はパイプの厚さのパラッキに応じて通過する箇所には、ダイ9の調節孔13では温度を下げるように操作する。又パイプの曲がりには領域1の温度を調節する。領域1、IIともに偏肉、曲がりの両方に多少なりとも影響がある。

なお、温度調節孔には、熱媒、冷媒を流してもよいし、ヒーターを埋めこんでもよく、又他のものでもよく、適宜である。

次に実施例を示す。

実施例 1

超高分子量ポリエチレン（ヒカット軟化点134℃、メルティンデックス0.1以下、粘度平均分子量約300万）を50mmφ（L/D=20）の単軸押出機によって押出してパイプを試作した。

ダイは、第1図に示すダイ部分4・7、5・8、6・9の組合せからなり、各ダイの温度は上流側よりダイ部分9を200℃、ダイ部分8を140℃、

ダイ部分7を100℃に調整した。

樹脂の固化用ダイ部分7は出口部の内ダイ外径は100mmでスリット間隔は3.5mmのものを使用した。

ダイ部分8及びダイ部分9にはスリット面より5mmの距離のところに直径10mm、長さ100mmの温度調節手段12、13を、樹脂流れと平行になるように30mm間隔に配設し、その出入口に冷却オイル用の配管をした。

スクリー回転数5rpmにて押出を開始し、約1時間後のパイプの曲がり半径（以下Rと称する）で約1mで最大肉厚4.1mm、最小肉厚2.9mmであった。

ダイ部分8でパイプの最小肉厚側に相当する位置にある調節手段12に温度50℃のオイルを10ℓ/分の速度で流し20分後にパイプの肉厚は、最大3.8mm、最小3.2mmとなり、曲がりは殆どなくなった。

次にダイ部分8の調節手段12へのオイル流道をストップし、最大肉厚側に相当するダイ部分9

特開昭59-212234(4)

の調節手段13に50℃のオイルを5ℓ/分の速度で流し、10分後にはパイプの最大肉厚部と最小肉厚部の位置が180°で逆転し最大3.7mm、最小3.3mmとなり、曲がりは肉厚最小側に向きその量は約5mmであった。

上記状態のところに更に最小肉厚側に相当するダイ部分8の調節手段12に50℃のオイルを5ℓ/分の速度で流したところ、20分後には肉厚最大3.6mm、最小3.4mmで殆ど曲がりのないパイプが得られた。

上記で得られたパイプの縦方向及び横方向の引張特性について試験を行った結果、両方向共に張強さ250Kg/cm以上で且つ伸び30%以上の値でバランスのよいものであった。

4. 図面の簡単な説明

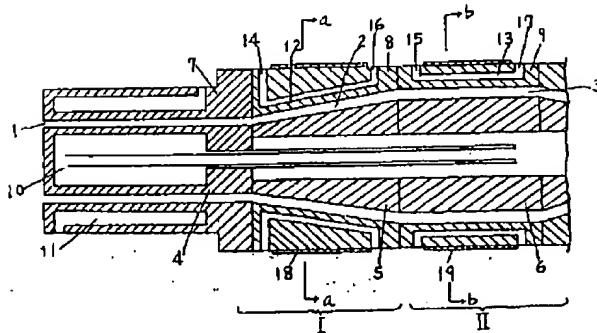
第1図は、本発明の方法に用いるダイの一例の縦断面図、第2図は、第1図のa-a線における断面図、第3図は、第1図のb-b線における断面図である。第4図は、本発明に用いる樹脂の溶融樹脂温度と押出抵抗の関係を示す図である。

図において、

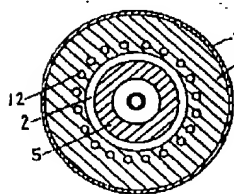
- 1、2、3・・・ダイスリット
- 4、5、6・・・内ダイ部分
- 7、8、9・・・外ダイ部分
- 10、11・・・冷却ジャケット
- 12、13・・・温度調節孔
- 14、15・・・媒体流入口
- 16、17・・・媒体流出口
- 18、19・・・バンドヒーター
- I・・・押出抵抗増加域
- II・・・押出抵抗減少域

特許出願人 旭化成工業株式会社
代理人 弁理士 星 野 透

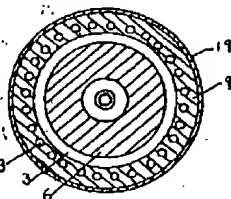
第1図



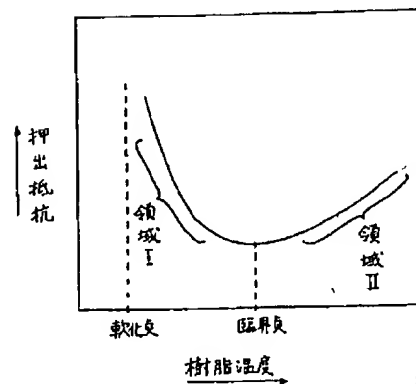
第2図



第3図



第4図



234(4)

手続補正書(自発)

昭和50年7月25日

特開昭59-212234(6)

補正の内容

明細書の記載を次のとおり補正する。

(1) 第3頁14行の「1 sec」を

「1 sec⁻¹」と訂正する。

(2) 第1頁3行の「180 °」を

「180 °」と訂正する。

(3) 第1頁5行の「5 mm」を

「5 m」^{*}と訂正する。

(4) 第1頁13~14行の

「強さ250 . . . ものであった。」を

「強さは250kg / cm²以上で且つ伸びは300 %以上の値でバランスのよいものであった。」と訂正する。

特許庁長官 若杉和夫 殿

1. 事件の表示

昭和58年特許願第86666号

2. 発明の名称

熱可塑性樹脂の押出成形方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(003) 旭化成工業株式会社

代表取締役社長 宮崎 輝

4. 代理人

東京都新宿区四谷3丁目7番地かつ新ビル5B

郵便番号160 電話03-359-8530

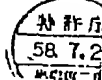
(7534) 弁理士 星 野 透

5. 補正命令の日付 なし

6. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容(別紙のとおり)

特許出願人 旭化成工業株式会社
代理人 弁理士 星 野 透

BEST AVAILABLE COPY

FILE
w/
RESP.

Applicants: Walter R. Harfmann Filing Date: _____
Serial No.: _____
Title: POLYMERIC FOAM SHEET USING AMBIENT GAS BLOWING AGENT
VIA CONTROLLED EXPANSION
X Patent App: Spec. 13 pps., 43 Clms. 7 pps., Abs. 1 pg.,
Drawings 5 sheets: _____ Formal, X Informal
X Declaration 3 pps.: X Signed, _____ Unsigned
X Assignment 2 pps.; X Assignment Recordation 1 pps.
IDS _____ pps.; X IDC 1 pps.; 10 Refs;
Statement of Relevance _____ pps.
Verified Statement Claiming Small Entity _____ pps.
X Check \$ 1,164 (\$1,124 Filing Fee and \$40 Recordation)
X Transmittal Letter 4 pps.; X duplicate
Amendment _____ pps. Atty/Sec WFR/rqs
Extension of Time _____ pps.; _____ duplicate
X Certificate of Mailing by "Express Mail" Label No. EL 736564060 US
Mailed on January 23, 2001
Docket No.: 0869.073 File No.: 0869.073

10039 U.S. PPS.
09/168762
10/13/01

BEST AVAILABLE COPY

WR
PFL-1